

AL
See AE

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 199 21 828 C 2

⑤① Int. Cl. 7:
G 05 B 23/00
G 05 B 13/00
G 05 B 7/00
G 05 B 9/00

②① Aktenzeichen: 199 21 828.5-32
②② Anmeldetag: 11. 5. 1999
④③ Offenlegungstag: 23. 11. 2000
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 6. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Samson AG, 60314 Frankfurt, DE

⑦④ Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

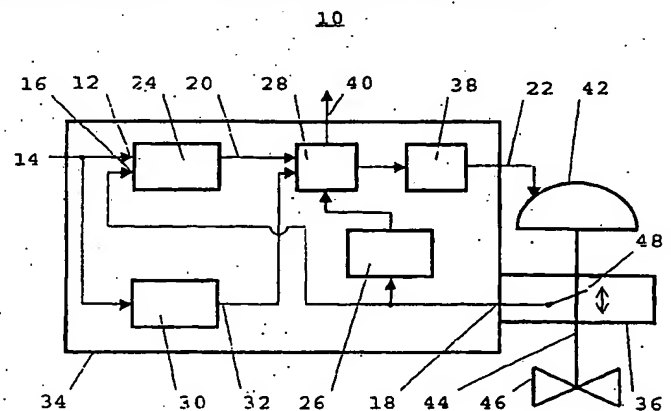
⑦② Erfinder:
Schulz, Ulrich, 67269 Grünstadt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 196 22 548 A1
DE 32 34 237 A1
DE 92 19 140 U1

⑤④ Verfahren zum Betreiben eines Stellungsreglers und dieses Verfahren anwender der Stellungsregler

⑤⑦ Verfahren zum Betreiben eines Stellungsreglers (10) mit einem ersten Eingang (12) für eine Eingangsgröße (14) zur Vorgabe eines Sollwerts, einem zweiten Eingang (16) für eine Regelgröße (18), einem Ausgang für eine Stellgröße (22) und einer Regeleinheit (24), die in Abhängigkeit von der Eingangsgröße (14) und der Regelgröße (18) ein erstes Ausgangssignal (20) zur Bildung der Stellgröße (22) erzeugt, wobei fortlaufend das die Regelgröße (18) repräsentierende Signal überwacht wird, ein nicht betriebsgemäßer Zustand des die Regelgröße (18) repräsentierenden Signals erkannt wird, und in einem erkannten nicht betriebsgemäßen Zustand ein Fehlersignal erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß, bei anliegendem Fehlersignal, die Regeleinheit (24) zum Wgschalten des die Regelgröße (18) repräsentierenden Signals und/oder eine Änderung desselben zur Bildung der Stellgröße (22) inaktiviert sowie eine Steuerungseinheit (30) aktiviert wird, und, bei aktivierter Steuerungseinheit (30), ein zweites Ausgangssignal (32) in Abhängigkeit von der Eingangsgröße (14) durch die aktivierte Steuerungseinheit (30) zum Zuschalten des zweiten Ausgangssignals (32) zur Bildung der Stellgröße (22) erzeugt wird.



DE 199 21 828 C 2

BEST AVAILABLE COPY

DE 199 21 828 C 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Stellungsreglers mit einem ersten Eingang für eine Eingangsgröße W zur Vorgabe eines Sollwerts, einem zweiten Eingang für eine Regelgröße X, einem Ausgang für eine Stellgröße Y und einer Regeleinheit, die in Abhängigkeit von der Eingangsgröße und der Regelgröße ein erstes Ausgangssignal zur Bildung der Stellgröße erzeugt, wobei fortlaufend das die Regelgröße X repräsentierende Signal überwacht wird, ein nicht betriebsgemäßer Zustand des die Regelgröße X repräsentierenden Signals erkannt wird, und in einem erkannten nicht betriebsgemäßen Zustand ein Fehler-signal erzeugt wird, sowie einen Stellungsregler zur Anwendung besagten Verfahrens, mit einem ersten Eingang für eine Eingangsgröße W zur Vorgabe eines Sollwerts, einem zweiten Eingang für eine Regelgröße X, einem Ausgang für eine Stellgröße Y, einer Regeleinheit, die in Abhängigkeit von der Eingangsgröße W und der Regelgröße die Stellgröße Y über ihr erstes Ausgangssignal bestimmt, einer Fehlererkennungseinrichtung, die die Regelgröße X überwacht, und einer Umschalteinheit, auf die die Fehlererkennungseinrichtung wirkt.

Stellungsregler werden in einer Vielzahl technischer Prozesse eingesetzt, um in einem unterlagerten Regelkreis die Position eines Stellgerätes zu regeln. Zu diesem Zweck wird am ersten Eingang des Stellungsreglers von einem Regler eines überlagerten Regelkreises eine Eingangsgröße erzeugt. Die Position des Stellgerätes stellt für den Stellungsregler die zu überwachende Regelgröße X dar. Der Stellungsregler vergleicht diese Regelgröße X fortlaufend mit der Eingangsgröße W an seinem ersten Eingang und paßt eine an seinem Ausgang erzeugte Stellgröße Y im Sinne einer Angleichung an den von der Eingangsgröße W vorgegebenen Sollwert an. Das Stellgerät beeinflusst somit eine physikalische Größe, welche die Regelgröße des überlagerten Regelkreises darstellt und üblicherweise auf dem Sollwert gehalten werden soll.

Der Aufbau von Regelkreisen aus mehreren überlagerten Regelkreisen ermöglicht schnelle und stabile Regelungen, die besonders bei Störungen eine gute Regelung erlauben. Derartige Regelkreise werden in der Literatur unter dem Begriff "Kaskaden-Regelung" beschrieben. Die Art des zu regelnden technischen Prozesses an sich ist im allgemeinen unabhängig vom zu verwendenden Stellungsregler, da die Signale für Eingangsgröße W, Regelgröße X und Stellgröße Y meist normierte Einheitssignale sind. Die Eigenschaften des Prozesses werden jedoch durch den Stellungsreglertyp und seine Parameter berücksichtigt. Man unterscheidet beispielsweise zwischen unstetigen oder stetigen Reglern, wobei bei den stetigen Reglern wiederum zwischen P-Reglern, PI-Reglern, PD-Reglern oder PID-Reglern (P - Proportional, I - Integral, D - Differential) unterschieden wird.

Für die Zuverlässigkeit des technischen Prozesses ist das Verhalten des Stellungsreglers bei auftretenden Fehlern besonders wichtig. Ein typischer Fehlerfall besteht zum Beispiel darin, daß Signalleitungen für die Eingangsgröße durchtrennt werden. In diesem Fall fehlt den weit verbreiteten Zweileiter-Stellungsreglern die Energie zum Betrieb, so daß sie kein Stellsignal am Ausgang erzeugen. Handelt es sich bei dem Stellgerät um ein Stellgerät mit pneumatischem Antrieb, zwingt üblicherweise ein in den Antrieb integrierter Federspeicher das Stellglied bei Ausfall des Stellsignals in eine Sicherheitsstellung.

Ein gattungsgemäßes Verfahren ist aus der DE 196 22 548 A1 bekannt. Dabei wird eine Regelventilanlage mit einer einen Leitregler und einen Verhaltensregler aufweisenden Regeleinrichtung beschrieben, die mittels ei-

nes Fühlers eine Regelgröße eines strömenden Mediums überwacht, über ein Stellglied ein Regelventil derart betätigt, daß die Regelgröße einem Sollwert nachgeführt wird, und über den Verhaltensregler eine Bewertungsstufe für von dem Leitregler abgegebene Stellbefehle oder für ein aus diesen abgeleitetes Signal umfaßt, die Stellbefehle in einer Umsetzstufe umwandelt und gewandelte Stellbefehle zur Ansteuerung des Stellglieds abgibt, wenn die Stellbefehle des Leitreglers von einem vorbestimmt oder einem vorbestimm-baren Sollverhalten abweichen.

Ferner ist aus der DE 92 19 140 U1 ein Stellungsregler mit zwei ein Stellgerät steuernden, pneumatisch betriebenen, elektromagnetischen Ventilen, die einen über eine Steuersignalleitung geführten Steuerstrom in einen Steuerdruck wandeln, und einem Mikroprozessor, der eine sich aus dem Sollstrom ergebende, erhebliche Änderung des Sollwerts des Stellgeräts erkennt, die Differenz zwischen dem Sollwert und einem Istwert zu wenigstens einem vorgegebenen Zeitpunkt nach der erheblichen Änderung des Sollwerts oder das zeitliche Integral der Differenz zwischen dem Sollwert und dem Istwert nach der erheblichen Änderung des Sollwerts bis zur Annäherung des Istwerts an den Sollwert bis auf einen vorgegebenen Toleranzwert ermittelt, den Wert der Differenz zwischen dem Wert des Integrals zu diesem Zeitpunkt beziehungsweise bei der Annäherung des Istwerts an den Sollwert mit einem die zulässige Abweichung abgebenen Wert vergleicht und bei Überschreiten der zulässigen Abweichung ein Fehlerstatussignal abgibt, bekannt.

Eine Einrichtung für die Überwachung einer Stellungsregelung von Turbinenventilantrieben ist aus der DE 32 34 237 A1 bekannt. Dabei kommt ein hydraulischer Stellzylinder, dessen Kraftkolben den Öffnungsgrad des Turbinenventils steuert, ein Regelglied, das ein von der Stellung des Kraftkolbens abgeleitetes Istwertsignal mit einem Sollwertsignal vergleicht sowie ein der Regelabweichung entsprechendes Signal erzeugt, ein elektrohydraulischer Umformer, welcher das der Regelabweichung entsprechende Signal in einen Fluidstrom zur Positionierung des Kraftkolbens umformt, und eine Schutzeinrichtung, welche beim Auftreten eines Defekts im Regelkreis der Stellungsregelung den Kraftkolben in Schließrichtung des Turbinenventils fährt, zum Einsatz.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das gattungsgemäße Verfahren sowie den gattungsgemäßen Stellungsregler derart weiterzuentwickeln, daß ein zuverlässiger Betrieb und eine erhöhte Sicherheit eines Prozesses auch für nicht betriebsgemäße Zustände eines die Regelgröße repräsentierenden Signals möglich sind.

Die das Regelverfahren betreffende Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 realisiert. Die Unteransprüche 2 bis 9 beschreiben bevorzugte Regelverfahren gemäß der Erfindung.

Die den Stellungsregler betreffende Aufgabe wird durch ein Gerät gemäß Anspruch 10 realisiert. Die Unteransprüche 11 bis 23 beschreiben bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Stellungsreglers.

Der Erfindung liegt somit die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß durch Überwachung des die Regelgröße X des Stellungsreglers repräsentierenden Signals und Umschalten des Stellungsreglers von der Regeleinheit auf eine Steuerungseinheit im Falle eines nicht betriebsgemäßen Zustandes des die Regelgröße X repräsentierenden Signals eine zwar im allgemeinen verschlechterte Regelung, jedoch stets sichere Betriebsweise des Prozesses gewährleistet ist, da die überlagerte Regelung aktiv bleibt. Dies ist mittels einer das die Regelgröße repräsentierende Signal verarbeitenden Fehlererkennungseinrichtung realisierbar, die bei einem nicht betriebsgemäßen Zustand dieses Signals auf eine Um-

schalteinheit wirkt, welche wiederum die Regeleinheit inaktiviert und statt dieser eine Steuerungseinheit aktiviert. Dabei wird die Regeleinheit bezüglich des Signals der Stellgröße des Stellungsreglers inaktiviert, so daß weder das Signal der Regelgröße X noch Änderungen desselben einen Einfluß auf die Stellgröße haben.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der beispielhaft eine Ausführungsform der Erfindung anhand einer schematischen Zeichnung im einzelnen illustriert ist. Die aus einer einzigen Figur bestehende Zeichnung zeigt ein Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen elektropneumatischen Stellungsreglers.

Die Figur zeigt einen Stellungsregler 10 zur Realisierung der Erfindung, wobei Pfeile sinnbildlich die Übertragungsrichtung von Signalen zwischen verschiedenen Einheiten darstellen. Der Stellungsregler 10 umfaßt eine Regeleinheit 24, die einen ersten Eingang 12 für einen Sollwert vorgegebene Eingangsgröße 14 und einen zweiten Eingang 16 für eine Regelgröße 18 und einen Ausgang für ein erstes Ausgangssignal 20 besitzt. Die Eingangsgröße 14 wird auch einer Steuerungseinheit 30 zugeführt, die für einen nicht betriebsgemäßen Zustand des die Regelgröße 18 repräsentierenden Signals ein die gewünschte Stellgröße 22 repräsentierendes zweites Ausgangssignal 32 bereitstellt. Zu diesem Zweck sind die Regeleinheit 24 und die Steuerungseinheit 30 mit einer Umschalteinheit 28 verbunden, wobei die Umschalteinheit 28 zusätzlich über eine Fehlererkennungseinrichtung 26 mit der Regeleinheit 24 verbunden ist. Die Regeleinheit 24, die Fehlererkennungseinrichtung 26, die Umschalteinheit 28 und die Steuerungseinheit 30 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 34 angeordnet.

Der Stellungsregler ist als elektropneumatischer Stellungsregler 10 zusammen mit einem Stellventil, bestehend aus pneumatischem Stellantrieb 42, Antriebsspindel 44 und Stellglied 46, dargestellt. Das Gehäuse 34 weist daher zudem einen elektropneumatischen Wandler 38 auf, der die Wandlung in ein pneumatisches Stellsignal als Signal der Stellgröße 22 vornimmt. Das pneumatische Stellsignal wirkt auf den pneumatischen Stellantrieb 42, der mittels der Antriebsspindel 44 das Stellglied 46 betätigt. Ein Wegaufnehmer 36 ist mit dem Gehäuse 34 verbunden und wandelt die Bewegung der Antriebsspindel 44 mittels eines Hebels 48, der drehbeweglich an die Antriebsspindel 44 gekoppelt ist, in ein Signal für die Regelgröße 18 um.

Die Fehlererkennungseinrichtung 26 überwacht fortlaufend das die Regelgröße 18 repräsentierende Signal und erzeugt bei nicht betriebsgemäßem Zustand desselben ein Fehlersignal, das auf die Umschalteinheit 28 wirkt und diese umschaltet. Dadurch wird das erste Ausgangssignal 20 der Regeleinheit 24 unwirksam, während das zweite Ausgangssignal 32 der Steuerungseinheit 30 die Stellgröße 22 repräsentiert. Die Stellgröße 22 des Stellungsreglers 10 wird damit in Abhängigkeit von der Umschalteinheit 28 alternativ von der Regeleinheit 24 oder der Steuerungseinheit 30 bestimmt.

Die Steuerungseinheit 30 erzeugt in einem bevorzugten Verfahren gemäß der Erfindung zu jeder Eingangsgröße 14, unabhängig von dem die Regelgröße 18 repräsentierenden Signal, ein zweites Ausgangssignal 32. Wird nach Eingang eines Fehlersignals der Fehlererkennungseinrichtung 26 die Steuerungseinheit 30 aktiv und die Regeleinheit 24 inaktiv, so steuert die Steuerungseinheit 30 den Prozeß mit der in ihr festgelegten Charakteristik. Zumindest für langsam veränderliche Prozesse und Prozesse mit nur geringen Störungen kann das Signal der Regelgröße 18 auf diese Weise in der Nähe ihres Sollwerts eingestellt bzw. gehalten werden, auch wenn die Erfassung der Regelgröße 18 im unterlagerten Re-

gelkreis aus Stellungsregler und Stellgerät abgeschaltet ist. Dies ermöglicht eine höhere Betriebssicherheit, da eine falsch erfaßte Regelgröße 18 gefährlich wirkende Stellgrößen 22 des Stellungsreglers 10 verursachen kann. Die Steuerungseinheit 30 kann zwar prinzipbedingt keine Störungen ausgleichen, ermöglicht es jedoch, das Signal der Regelgröße 18 des zu regelnden Prozesses bei normalem Prozeßverhalten in der Nähe des Sollwerts einzustellen bzw. zu halten. Ein Abschalten des Prozesses, wie es bisher notwendig war, wenn ein Ausfall des Signals der Regelgröße des Stellventils erkannt wurde, kann damit in vielen Fällen vermieden werden. Beispielsweise ist es mit Hilfe dieses Verfahrens möglich, eine genaue Untersuchung von aufgetretenen Fehlern von Zeiten mit wenig Servicepersonal, wie nachts oder an Wochenenden, auf einen späteren Zeitpunkt zu verschieben. Reparatur und Service können in einer verfahrenstechnischen Anlage damit effektiver und kostengünstiger erfolgen.

Es ist erfindungsgemäß bevorzugt vorgesehen, daß die Fehlererkennungseinrichtung 26 die Umschalteinheit 28 schaltet, wenn das Signal der Regelgröße 18 außerhalb eines zulässigen Bereichs liegt. Der zulässige Bereich hängt dabei von den im Normalbetrieb minimal und maximal erreichbaren Werten ab. Weiterhin kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die Fehlererkennungseinrichtung 26 die Umschalteinheit 28 schaltet, wenn die zeitliche Änderung des Signals der Regelgröße 18 einen zulässigen Wert übersteigt. Damit wird ein Fehler in der erfaßten Regelgröße 18 auch erkannt, wenn der Wert zwar noch innerhalb eines zulässigen Bereichs liegt, die Geschwindigkeit der Signaländerung aber größer als die maximal Mögliche ist.

In einem besonders einfachen Fall ist eine lineare Abhängigkeit des Ausgangssignals 32 von der Eingangsgröße 14 vorgesehen.

Die Steuerungseinheit 30 liest bevorzugt Daten aus einer nicht dargestellten Speichereinheit aus, und aus diesen Daten und dem Wert der Eingangsgröße 14 erzeugt sie das Ausgangssignal 32.

Es ist für das Verfahren nach der Erfindung günstig, wenn der Stellungsregler 10 eine Initialisierung durchführt und daraus den Zusammenhang zwischen der Stellgröße 22 und der Eingangsgröße 14 ermittelt. Die Speichereinheit kann vorteilhafterweise den Zusammenhang der Stellgröße 22 und der Eingangsgröße 14 speichern.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Stellungsregler 10 während des Betriebs Parameter bestimmt, die das Ausgangssignal der Steuerungseinheit 30 festlegen. Die Parameter können dabei in der Speichereinheit digital oder analog gespeichert werden.

Auch kann die Steuerungseinheit 30 eine Signalverbindung zur Umschalteinheit 28 und/oder zur Fehlererkennungseinrichtung 26 aufweisen, auf der ein Signal bei festgestelltem Fehler der erfaßten Regelgröße 18 anliegt.

Ebenso günstig ist es, wenn die Steuerungseinheit 30 mit einem Zeitgeber verbunden ist. In einer Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugt die Steuerungseinheit 30 nämlich in Kombination mit der Signalverbindung zur Umschalteinheit 28 und/oder zur Fehlererkennungseinrichtung 26 das zweite Ausgangssignal 32 in Abhängigkeit von der seit dem Umschalten durch die Umschalteinheit 28 vergangenen Zeit und der Eingangsgröße 14. Damit ist es möglich, den Prozeß nach erkanntem Fehler in der erfaßten Regelgröße 18 für eine festgelegte Zeit zu steuern und dann beispielsweise ein Stellglied in seine Sicherheitsstellung zu fahren, um eine Gefährdung durch den Prozeß sicher auszuschließen. Die Steuerungseinheit 30 überführt den zu regelnden Prozeß in diesem Fall in einen Abschaltzustand.

Günstig ist eine Ausführungsform des Stellungsreglers 10, die über eine nicht dargestellte Bedieneinheit verfügt, mittels der eine Initialisierung des Stellungsreglers vorgenommen werden kann, wobei die den Zusammenhang zwischen der Stellgröße 22 und der Eingangsgröße 14 beschreibende Kennlinie aus dem Verlauf der Initialisierung entsteht. Die Kennlinie wird dann in der Speichereinheit abgelegt. Eine verbesserte Steuerung ist möglich, wenn die Kennlinie während des Betriebs des Stellungsreglers aktualisiert wird.

Auch vorteilhaft ist, wenn die Steuerungseinheit 30 besonders einfach und kostengünstig als analoge Schaltung realisiert ist, die aus der Eingangsgröße 14 ständig ein Ausgangssignal erzeugt, das je nach Position der Umschalteinheit 28 inaktiv oder aktiv ist.

Der Wegaufnehmer 36 kann zur Messung der Regelgröße 18 erfindungsgemäß von einer Leitplastik gebildet werden, deren Widerstand die Regelgröße 18 repräsentiert. Da die Leitplastik kein berührungsfreier Wegaufnehmer 36 ist, sondern die Bewegung der Antriebsspindel 44 mittels eines Schleifers, der sich auf der Leitplastik verschiebt, abgegriffen wird, unterliegt der Wegaufnehmer 36 prinzipiell einem Verschleiß. Die Fehlererkennungseinrichtung 26 überwacht deswegen die erfaßte Regelgröße 18, um festzustellen, ob die Leitplastik möglicherweise beschädigt ist. Dabei kann die Fehlererkennungseinrichtung 26 sowohl überwachen, ob der Widerstand der Leitplastik zu groß oder zu klein ist, wie es durch Bruch oder Kurzschluß entstehen könnte, oder ob der Widerstand sich zeitlich schneller ändert, als es die maximalen Stellgeschwindigkeiten ermöglichen. In allen Fällen könnte ein Fortführen der Regelung mit fehlerhaften Signalgrößen der Regelgröße 18 zu Stellgrößen 22 führen, die gefährlich sind. Deswegen bewirkt die Fehlererkennungseinrichtung 26 ein Schalten der Umschalteinheit 28 derart, daß die Steuerungseinheit 30 statt der Regeleinheit 24 das Stellsignal 22 bestimmt.

Es kann nach der Erfindung ferner vorgesehen sein, ein weiteres Fehlersignal 40 im Fall eines von der Fehlererkennungseinrichtung 26 erkannten, nicht betriebsgemäßen Signals der Regelgröße 18 auszugeben. Die Ausgabe dieses Fehlersignals kann sowohl als elektrisches Signal als auch als optische Anzeige mittels beispielsweise einer Leuchtdiode erfolgen.

Erfindungsgemäß kann natürlich auch vorgesehen sein, daß mehrere der Einheiten des Stellungsreglers, wie die Regeleinheit 24, die Steuerungseinheit 30, die Fehlererkennungseinrichtung 26 und/oder die Umschalteinheit 28, in einer Einheit, die auch digital realisiert sein kann, integriert sind.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Ansprüchen sowie in der Zeichnung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination für die Realisierung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Stellungsreglers (10) mit einem ersten Eingang (12) für eine Eingangsgröße (14) zur Vorgabe eines Sollwerts; einem zweiten Eingang (16) für eine Regelgröße (18), einem Ausgang für eine Stellgröße (22) und einer Regeleinheit (24), die in Abhängigkeit von der Eingangsgröße (14) und der Regelgröße (18) ein erstes Ausgangssignal (20) zur Bildung der Stellgröße (22) erzeugt, wobei fortlaufend das die Regelgröße (18) repräsentierende Signal überwacht wird, ein nicht betriebsgemäßer Zustand des die Regelgröße (18) repräsentierenden Signals erkannt

wird, und in einem erkannten nicht betriebsgemäßen Zustand ein Fehlersignal erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß,

bei anliegendem Fehlersignal, die Regeleinheit (24) zum Wegschalten des die Regelgröße (18) repräsentierenden Signals und/oder eine Änderung desselben zur Bildung der Stellgröße (22) inaktiviert sowie eine Steuerungseinheit (30) aktiviert wird, und, bei aktivierter Steuerungseinheit (30), ein zweites Ausgangssignal (32) in Abhängigkeit von der Eingangsgröße (14) durch die aktivierte Steuerungseinheit (30) zum Zuschalten des zweiten Ausgangssignals (32) zur Bildung der Stellgröße (22) erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß, wenn das die Regelgröße (18) repräsentierende Signal außerhalb eines zulässigen Bereichs liegt, durch das Fehlersignal die Regeleinheit (24) weggeschaltet und die Steuerungseinheit (30) zugeschaltet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß, wenn die zeitliche Änderung des die Regelgröße (18) repräsentierenden Signals einen zulässigen Wert übersteigt, durch das Fehlersignal die Regeleinheit (24) weggeschaltet und die Steuerungseinheit (30) zugeschaltet wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (30) das zweite Ausgangssignal (32) in Abhängigkeit von der seit dem Wegschalten der Regeleinheit (24) vergangenen Zeit und/oder der Eingangsgröße (14) erzeugt.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (30) aus gespeicherten Daten und dem Wert der Eingangsgröße (14) das zweite Ausgangssignal (32) erzeugt.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Initialisierung, durch welche ein Zusammenhang zwischen der Stellgröße (22) und der Eingangsgröße (14) ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellungsregler (10) während des Betriebs Parameter bestimmt, die das zweite Ausgangssignal (32) der Steuerungseinheit (30) festlegen.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Ausgeben eines weiteren Fehlersignals (40), wie in Form eines elektrischen, optischen oder akustischen Signals, insbesondere zum Aufzeigen eines nicht betriebsgemäßen Zustands der Regelgröße (18).

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Eingang (16) zur Realisierung einer Steuerung auf Null gesetzt wird und somit sich die Regeldifferenz einzig aus der Eingangsgröße (14) ergibt.

10. Stellungsregler (10) zur Anwendung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem ersten Eingang (12) für eine Eingangsgröße (14) zur Vorgabe eines Sollwerts, einem zweiten Eingang (16) für eine Regelgröße (18), einem Ausgang für eine Stellgröße (22), einer Regeleinheit (24), die in Abhängigkeit von der Eingangsgröße (14) und der Regelgröße (18) die Stellgröße (22) über ihr erstes Ausgangssignal (20) bestimmt, einer Fehlererkennungseinrichtung (26), die die Regelgröße (18) überwacht, und einer Umschalteinheit (28), auf die die Fehlererkennungseinrichtung (26) wirkt, dadurch gekennzeichnet,

daß die Eingangsgröße (14) sowohl der Regeleinheit (24) als auch einer Steuerungseinheit (30) zuführbar ist, und die Fehlererkennungseinrichtung (26) bei festgestelltem Fehler des die Regelgröße (18) repräsentierenden Signals ein Schalten der Umschalteinheit (28) so bewirkt, daß die Steuerungseinheit (30), statt der Regeleinheit (24), die Stellgröße (22) bestimmt.

11. Stellungsregler nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (30) eine Signalverbindung zur Umschalteinheit (28) und/oder zur Fehlererkennungseinrichtung (26) aufweist, auf der ein Fehlersignal bei festgestelltem Fehler des Signals der Regelgröße (18) anliegt.

12. Stellungsregler nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (30) mit einem Zeitgeber verbunden ist.

13. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (30) eine Speichereinheit aufweist, die den Zusammenhang zwischen der Stellgröße (22) und der Eingangsgröße (14) speichert.

14. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 13, gekennzeichnet durch eine Bedieneinheit, mittels der eine Initialisierung des Stellungsreglers (10) vornehmbar ist, um die den Zusammenhang zwischen der Stellgröße (22) und der Eingangsgröße (14) beschreibende Kennlinie aus dem Verlauf der Initialisierung zu gewinnen.

15. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (30) eine analoge Schaltung enthält, die aus der Eingangsgröße (14) ein zweites Ausgangssignal (32) zur Bildung der Stellgröße (22) erzeugt.

16. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 15, gekennzeichnet durch einen Signalausgang zur Ausgabe eines weiteren Fehlersignals (40) bei nicht betriebsgemäßigem Zustand der Regelgröße (18).

17. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellungsregler (10) ein elektropneumatischer Stellungsregler ist.

18. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Fehlererkennungseinrichtung (26), die Steuerungseinheit (30) und/oder ein elektropneumatischer Wandler (38) innerhalb eines Gehäuses (34) des Stellungsreglers (10) angeordnet sind.

19. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinheit (24), die Fehlererkennungseinrichtung (26), die Umschalteinheit (28) und/oder die Steuerungseinheit (30) in einer Einheit integriert sind.

20. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 19, gekennzeichnet durch einen die Regeleinheit (24), die Fehlererkennungseinrichtung (26), die Umschalteinheit (28) und die Steuerungseinheit (30) umfassenden Mikroprozessor.

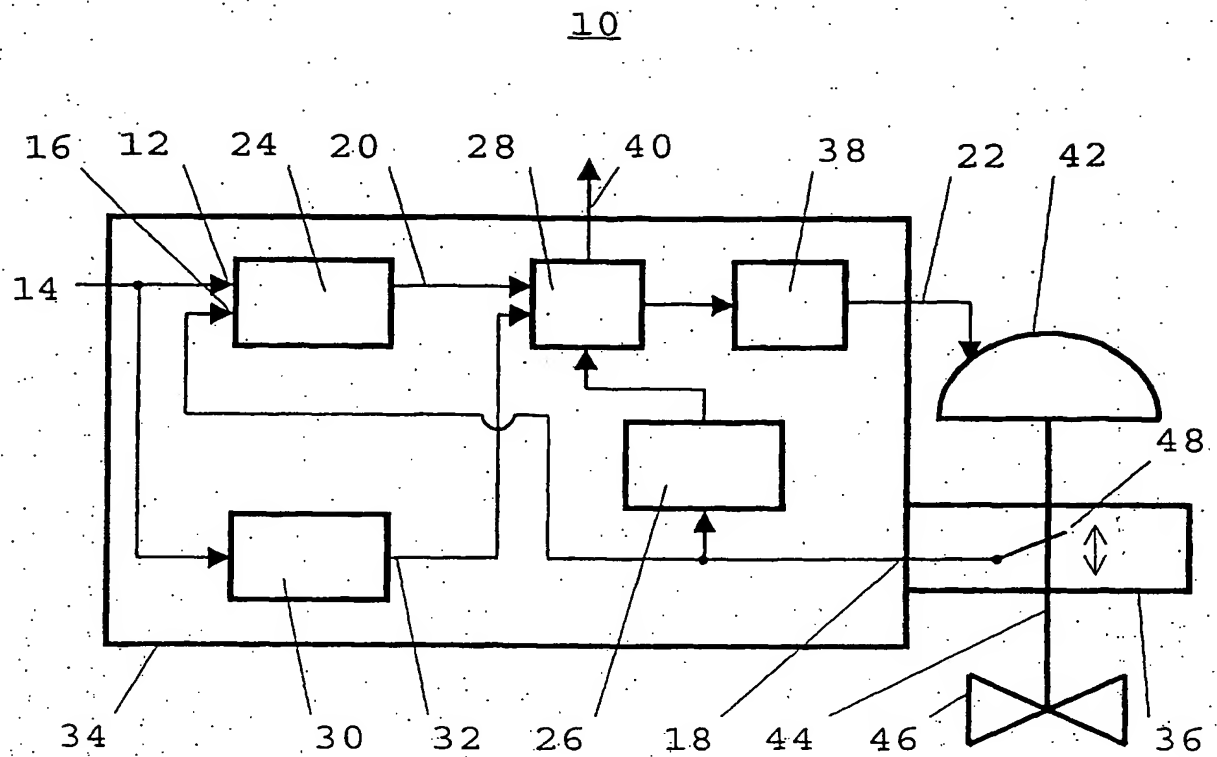
21. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinheit (24), die Fehlererkennungseinrichtung (26), die Umschalteinheit und/oder die Steuerungseinheit (30) digital realisiert sind.

22. Stellungsregler nach einem der Ansprüche 10 bis 21, gekennzeichnet durch einen Wegaufnehmer (36) zur Messung der Regelgröße (18), der von einer Leitplastik gebildet ist.

23. Stellungsregler nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (30) ein den Widerstand der Leitplastik repräsentierendes Signal

überwacht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



Figur

013541697 **Image available**
WPI Acc No: 2001-025903/200104
XRPX Acc No: N01-020163

**Operating method for position controller by deactivating
position controller when error signal is detected**

Patent Assignee: SAMSON AG (SAMS)

Inventor: SCHULZ U

Number of Countries: 002 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19921828	A1	20001123	DE 1021828	A	19990511	200104 B
DE 19921828	C2	20010607	DE 1021828	A	19990511	200132
US 6512960	B1	20030128	US 2000568546	A	20000511	200311

Priority Applications (No Type Date): DE 1021828 A 19990511

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19921828	A1		6	G05B-023/00	
DE 19921828	C2			G05B-023/00	
US 6512960	B1			G05B-019/18	

Abstract (Basic): DE 19921828 A1

NOVELTY - The method involves continuously monitoring a signal representing the control variable X (18) using an error detector (26). An error signal is generated if an abnormal status of the control variable is detected, and used to control a switching unit (28).

DETAILED DESCRIPTION - When an error signal is present, the control unit (24) of the position controller is deactivated in relation to a signal representing the control variable Y so that the signal and/or variation of the signal have no influence on the control variable Y, and a control unit (30) is activated via the switching unit. When the control unit is active, a second output signal (32) for the input variable W (14) is generated by the control unit to form the control variable Y (22).

An INDEPENDENT CLAIM is included for a position controller.

USE - E.g. an electro-pneumatic positioner for controlling the position of an actuator.

ADVANTAGE - Enables more reliable operation and increased process reliability, even for signals representing abnormal states of a control variable.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a positioner.
pp; 6 DwgNo 1/1

Title Terms: OPERATE; METHOD; POSITION; CONTROL; DEACTIVATE; POSITION;
CONTROL; ERROR; SIGNAL; DETECT

Derwent Class: T06 .

International Patent Class (Main): G05B-019/18; G05B-023/00

International Patent Class (Additional): G05B-007/00; G05B-009/00;
G05B-013/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): T06-A03; T06-A05; T06-A08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.